

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3303167 A1

⑤1 Int. Cl. 3:
G03G 15/09

②1 Aktenzeichen: P 33 03 167.3
②2 Anmeldetag: 31. 1. 83
④3 Offenlegungstag: 18. 8. 83

Behördeneigenthum

DE 3303167 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
03.02.82 JP P15907-82

⑦1 Anmelder:
Hitachi Metals, Ltd., Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:
Strehl, P., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.;
Schübel-Hopf, U., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.;
Schulz, R., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.- u.
Rechtsanw., 8000 München

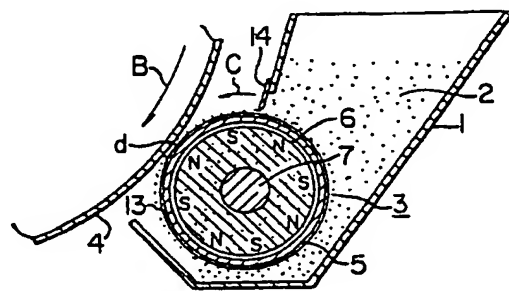
⑦2 Erfinder:
Fukuda, Kozi, Osato, Saitama, JP; Yamashita,
Keitaro, Kodama, Saitama, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Entwicklungsvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Entwicklungsvorrichtung mit einem Bildträger, auf dessen Oberfläche ein latentes Bild gebildet ist, und die eine zylindrische, aus nichtmagnetischem Material bestehende Hülse aufweist, die so angeordnet ist, daß sie dem Bildträger gegenüber steht, die weiter ein ein Magnetfeld erzeugendes Teil umfaßt, das in der Hülse angeordnet ist, wobei der Bildträger und die Hülse so angeordnet sind, daß der auf der Hülse gehaltene magnetische Entwickler zu der Oberfläche des Bildträgers transportiert werden und die Entwicklung des latenten Bildes dadurch ausgeführt werden kann. Auf der Oberfläche der Hülse befindet sich seine leitende oder halbleitende Überzugsschicht, die eine Dicke von wenigstens 1 µm, eine Härte von etwa HV900 oder mehr und einen spezifischen Widerstand von etwa $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ oder weniger besitzt. Dies führt zu einer guten Transportierbarkeit des Entwicklers, ermöglicht ein gutes Ausführen der Entwicklung und reduziert den Verschleiß der Hülse. (33 03 167)

FIG. 1



DE 3303167 A1

HITACHI METALS, LTD.

DEA-25 984

31. Januar 1983

PATENTANSPRÜCHE

1. Entwicklungsvorrichtung mit einem Bildträger, auf dessen Oberfläche ein latentes Bild gebildet ist, mit einer zylindrischen aus nicht-magnetischem Material bestehenden Hülse, die so angeordnet ist, daß sie dem Bildträger gegenüber steht, mit einem ein Magnetfeld erzeugenden Teil, das in der Hülse angeordnet ist, wobei der Bildträger und die Hülse so angeordnet sind, daß der auf der Hülse gehaltene magnetische Entwickler zu der Oberfläche des Bildträgers transportiert wird und dadurch die Entwicklung des latenten Bildes stattfindet, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberfläche der Hülse (5) eine leitende oder halbleitende Überzugsschicht (13) gebildet ist, die eine Dicke von wenigstens 1 μm , eine Härte von HV900 oder mehr und eine spezifischen Widerstand von $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ oder weniger besitzt.

2. Entwicklungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch

g e k e n n z e i c h n e t , daß die Überzugsschicht (13) aus einem Nitrid, einem Nitrid und/oder einem Karbid und/oder einer chemischen Nickelplattierungsschicht besteht.

3. Entwicklungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das Nitrid Ti-N oder Cr-N und das Karbid B-C, Ti-C oder Hf-C sind.

4. Entwicklungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Oberflächenrauigkeit der Hülse zwischen etwa 0,1 s und etwa 3 s liegt.

5. Entwicklungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Oberflächenrauigkeit der Hülse zwischen etwa 0,1 s und etwa 3 s liegt.

6. Entwicklungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Oberflächenrauigkeit der Hülse zwischen etwa 0,1 s und etwa 3 s beträgt.

7. Entwicklungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Hülse (5) aus einer Aluminiumlegierung besteht.

8. Entwicklungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Hülse (5) aus einer Aluminiumlegierung besteht.

310107

3303167

- 3 -

9. Entwicklungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (5) aus einer Aluminiumlegierung besteht.

10. Entwicklungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Überzugsschicht (13) ein Überzug aus einer Ni-P-Legierung mit einer Dicke von 5 μm und einer Härte von etwa HV1000 bis etwa HV1500 ist.

11. Entwicklungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Überzugsschicht eine Ti-N-Schicht ist, deren Dicke 1 μm beträgt und die mittels eines Ionen-Plattierungsverfahrens hergestellt ist.

Entwicklungsvorrichtung

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Entwicklungsvorrichtung,
mit der bei elektrofotografischen Kopierverfahren oder
Kopierverfahren mit elektrostatischer oder magnetischer Auf-
zeichnung mit trockenem magnetischem Entwickler ein latentes
5 Bild entwickelt wird, das auf einem Bildträger gebildet ist.

Bei elektrofotografischen Kopiermaschinen ist be-
kannt, daß ein latentes elektrostatisches Bild beispiels-
weise durch Elektrisierung oder Exposition auf der Ober-
fläche eines Trägers, z.B. eines anorganischen fotoempfind-
10 lichen Materials z.B. fotoleitendem Selen, der Oberfläche
einer Schicht, in der fotoleitendes Zinkoxid in einem iso-
lierenden Harz-Bindemittel oder einem anderen Bindemittel
dispergiert ist, oder in einem organischen Fotoleiter wie
z.B. Polyvinylcarbazol, Poly-N-Vinylcarbazol oder anderen
15 Stoffen gebildet wird, und daß das latente elektrostatische
Bild mit Hilfe einer Magnetbürste entwickelt wird. Auch bei
einer elektrostatischen Aufzeichnung wie z.B. einer Faksimile-
Aufzeichnung wird allgemein ein Verfahren verwendet, bei dem
ein elektrostatisches latentes Bild auf der Oberfläche eines
20 Dielektrikums, beispielsweise eines elektrostatischen Auf-
zeichnungspapiers, z.B. mit Nadel-Elektroden gebildet wird
und dann in ähnlicher Weise mit Hilfe einer Magnetbürste
entwickelt wird. Weiterhin wird die Entwicklung eines la-
tenten magnetischen Bildes mittels eines Magnetbürsten-Ver-
25 fahrens auch bei einem magnetischen Aufzeichnungsgerät aus-
geführt, bei dem ein latentes magnetisches Bild auf einer

magnetischen Trommel beispielsweise mit Hilfe eines Schreibstift-Kopfes gebildet wird, und nach der Entwicklung wird das entwickelte Bild auf ein Kopierblatt (Kopierpapier) übertragen.

- 5 Wenn auf den verschiedenen, oben erwähnten Bildträgern gebildete latente Bilder mit Hilfe eines Magnetbürstenverfahrens oder einem ähnlichen Verfahren entwickelt werden, so wird als magnetischer Entwickler ein binärer Entwickler eingesetzt, der aus einem ferromagnetischen Träger wie z.B.
- 10 Eisen, Stahl, Nickel, Ferrit, o.ä. und aus einem Toner besteht, der beispielsweise durch Dispersion eines Farbstoffes wie z.B. eines Pigmentes, eines Farbstoffes o.ä. in Kunstharz hergestellt wird, oder es wird ein Ein-Komponenten-Magnettoner verwendet, der beispielsweise als Haupt-
- 15 bestandteile ein Kunstharz und feine magnetische Teilchen wie z.B. Magnetit oder Metallpulver besitzt.

- Zum Transportieren des magnetischen Entwicklers in die Entwicklungszone wird eine Magnetwalze eingesetzt, bei der ein ein Magnetfeld erzeugendes Teil, das eine Anzahl
- 20 von Magnetpolen auf der Oberfläche besitzt, im Inneren einer zylindrischen Hülse angeordnet ist, wobei diese Hülse aus nicht-magnetischem Material wie z.B. Aluminium, rostfreiem Stahl o.ä. besteht; dies ist beispielsweise in der japanischen Offenlegungsschrift 14718/62 und in dem
- 25 japanischen Gebrauchsmuster 19884/76 beschrieben. Die Magnetwalze befindet sich innerhalb oder außerhalb eines Entwicklerbehälters und sie ist so aufgebaut, daß der Entwickler entlang der Hülsoberfläche mit Hilfe einer Relativedrehung zwischen der Hülse und dem das Magnetfeld erzeugenden
- 30 Teil transportiert werden kann.

- Es ist bekannt, daß bei den oben genannten Magnetwalzen die Hülsoberfläche für einen guten Transport des Entwicklers aufgeraut ist. Beispielsweise ist die Bildung von rändelartigen Nuten in der japanischen Patentschrift
- 35 Kokai (offengelegt) Nr. 79043/79 beschrieben, und eine Oberflächenbearbeitung wie z.B. Sandstrahlen, oder zum

Rändeln zusätzliches Metallisieren o.ä. ist in der japanischen Patentanmeldung Kokai (offengelegt) Nr. 26526/80 beschrieben. Wenn aber die Hülsoberfläche durch Rändeln aufgeraut wird, so wird die Zahl der Herstellungsschritte groß und deshalb ist dies für ein schlecht bearbeitbares Material, insbesondere für rostfreien Stahl, nachteilig und im Fall von weichem Material, wie z.B. Aluminium ist der Verschleiß (Abrieb) stark, so daß man kein gutes Ergebnis erzielen kann. Wird die Oberfläche einer aus rostfreiem Stahl gefertigten Hülse gesandstrahlt, so wird die Oberfläche aufgrund der bei der Bearbeitung auftretenden Spannungen etwas, jedoch nicht ausreichend gehärtet und es entsteht das Problem eines ernstzunehmenden Verschleißes, da die Abriebfestigkeit von rostfreiem Stahl an sich niedrig ist. Zusätzlich zu diesem Verfahren ist für eine starke Härtung der Oberfläche der Hülse bekannt, die aus einer Aluminiumlegierung (A5056, A6063, A2017 o.ä.) bestehende Hülsoberfläche durch anodische Oxidation mit einem Überzugsfilm (Alumite) o.ä. zu versehen. Wenn jedoch gefordert wird, daß zwischen der Hülsoberfläche und dem auf ihr zu transportierenden magnetischen Entwickler ein elektrischer Strom fließen soll, so liefert ein durch anodische Oxidation gebildeter Überzugsfilm, der isolierend ist, kein gutes Ergebnis.

25 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, eine Entwicklungsvorrichtung anzugeben, die die Nachteile von im Stand der Technik bekannten Vorrichtungen nicht aufzeigt, einen guten Transport des Entwicklers und eine gute Entwicklung erlaubt, und bei der die Hülse eine hohe Verschleißfestigkeit zeigt.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit einer im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Vorrichtung gelöst, die erfindungsgemäß nach der im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Weise ausgestaltet ist.

35 Weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung

ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Gemäß der vorliegenden Erfindung weist die Entwicklungsvorrichtung einen Bildträger auf, auf dessen Oberfläche ein latentes Bild gebildet wird, eine zylindrische
5 Hülse aus nicht-magnetischem Material, die so angeordnet ist, daß sie dem Bildträger gegenübersteht, ein ein Magnetfeld erzeugendes Teil, das in der Hülse angeordnet ist, wobei der Bildträger und die Hülse so angeordnet sind, daß der auf der Hülse gehaltene magnetische Entwickler auf die
10 Oberfläche des Bildträgers transportiert werden kann, so daß das latente Bild entwickelt wird, und die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberfläche der Hülse eine leitende oder halbleitende Überzugsschicht gebildet ist, deren Dicke wenigstens 1 µm beträgt und die
15 eine Härte von HV900 oder mehr und einen spezifischen Widerstand von $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ oder weniger besitzt.

Unter Bezugnahme auf die Figuren wird die Erfindung nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben und näher erläutert.

20 Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer Entwicklungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung,

Figur 2 zeigt einen Axial-Querschnitt der Magnetwalze der Figur 1, und

25 Figur 3 zeigt einen vergrößerten Querschnitt durch den Teil A der Figur 2.

Entsprechend den Figuren 1 und 2 befindet sich als magnetischer Entwickler in dem Tonerbehälter 1 ein Ein-Komponenten-Magnettoner 2. In dem unteren Teil des Tonerbehälters 1 ist eine Magnetwalze 3 so angeordnet, daß sie
30 einer Trommel 4 aus fotoempfindlichem Material gegenüberliegt, die entsprechend dem in der Zeichnung dargestellten Pfeil in der Richtung B bewegt wird.

Die Magnetwalze 3 besitzt eine aus Aluminium bestehende Hülse 5, die mit einer Überzugsschicht 13 versehen ist,
35

die eine hohe Härte und eine relativ gute elektrische Leitfähigkeit besitzt, und das zylindrische Magnetteil 6 ist in der Hülse 5 angeordnet. Das zylindrische Magnetteil 6 besteht aus einem zylindrischen Magneten und es ist an 5 einer Welle 7 befestigt, die koaxial zur Hülse 5 verläuft. Das zylindrische Magnetteil 6 besitzt eine Anzahl von Magnetpolen, die entlang seiner Umfangsfläche angeordnet sind. Das zylindrische Magnetteil 6 ist mittels Lagern 9 an den Endwänden 10 und 11 gelagert, die an den beiden Enden 10 der Hülse 5 befestigt sind. Das zylindrische Magnetteil 6 und/oder die Hülse 5 können gedreht werden, indem ein Ende der Welle 7 und/oder die Welle 12 der Endwand 10 gedreht werden.

Bei dem beschriebenen Entwicklungsgerät wird der 15 magnetische Toner 2, der aufgrund magnetischer Anziehungskraft des Magneten an der Hülse 5 anhaftet, in der in den Zeichnungen mit dem Pfeil angedeuteten Richtung C transportiert, indem beispielsweise die Hülse 5 in der gleichen Richtung rotiert, während das zylindrische Magentteil 6 20 festgehalten wird. Das bedeutet, daß die Dicke des magnetischen Toners 2 auf der Hülse durch eine Abziehklinge 14 bestimmt wird, und daß der Toner dann in die Entwicklungszone d transportiert wird, die an demjenigen Teil der Hülse 5 gebildet ist, der der Trommel 4 aus fotoempfindlichem 25 Material gegenüberliegt. Das auf der Oberfläche der Trommel 4 aus fotoempfindlichen Material gebildete latente elektrostatische Bild wird entwickelt, indem in der Entwicklungszone d die Oberfläche der Trommel 4 aus fotoempfindlichem Material mit Hilfe einer Magnetbürste gebürstet wird. Der 30 die Entwicklungszone d passierende Magnettoner 2 wird auf der Hülse 5 in Richtung des Pfeiles C transportiert und wieder in den Tonerbehälter 1 aufgenommen.

Wenn der Magnettoner auf diese Weise zu der Entwicklungszone d transportiert wird, so ist es für einen guten Trans- 35 port des Magnettoners notwendig, daß die Hülsoberfläche

5 rauh ist, damit ein Schlupf zwischen der Hülsober-
 fläche und dem Magnettoner verhindert wird und kein
 Verschleiß auftritt. Um die Entwicklung sicherzustellen,
 ist es notwendig, daß der spezifische Widerstand der Hülsober-
 10 oberfläche $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ oder weniger beträgt. Ein chemisches
 Plattieren mit Nickel ist als Oberflächenbehandlung von
 Aluminium oder Aluminiumlegierungen bekannt. Es ist eben-
 falls bekannt, daß man eine Härte von etwa HV500 insbeson-
 dere dann erzielen kann, wenn die Oberfläche von Aluminium
 15 oder einer Aluminiumlegierung mit einer Ni-P-Legierung
 plattiert wird, die 5 bis 10 Gew.-% an P enthält, und daß
 man eine Härte von HV900 oder mehr durch Erhitzen der
 plattierten Oberfläche erzielen kann. An anderen Ober-
 flächenbehandlungen sind ferner Ionen-Plattieren bekannt
 20 und ferner, daß ein Nitrid wie z.B. Ti-N, Cr-N o.ä.
 durch chemisches Abscheiden aus der Gasphase oder ein
 Karbid wie z.B. B-C, Ti-C, Hf-C o.ä. durch Aufputtern
 aufgebracht werden. Die Erfinder der vorliegenden Anmeldung
 haben aufgrund ausführlicher Untersuchung herausgefunden,
 25 daß dann, wenn die Oberfläche der Hülse 5 auf chemische
 Weise mit einem Nickelüberzug versehen oder durch Abschei-
 den aus der Gasphase mit Nitrid oder Karbid überzogen wird,
 eine Überzugsschicht mit einer hohen Härte und einer guten
 elektrischen Leitfähigkeit erzielt wird, so daß man ins-

30 Im einzelnen wird beispielsweise beim chemischen
 Plattieren mit Nickel eine Überzugsschicht 13 mit einer
 Härte von HV900 oder mehr gebildet, indem die Oberfläche
 der Hülse 5 geätzt und entfettet wird, einem Zinkat-Ver-
 35 fahren als Vorbehandlung unterworfen wird und anschließend
 mittels chemischem Plattieren mit einer Ni-P-Legierung
 mit einem Anteil von 5 bis 10 Gew.-% an P überzogen wird,
 und anschließend eine Wärmebehandlung durchgeführt wird.
 In diesem Fall kann die Härte der Überzugsschicht durch
 35 eine Verbesserung der Wärmebehandlung auf etwa HV1000 bis

1100 verbessert werden. Im mikroskopischen Maßstab ist die Oberfläche der so erzielten Überzugsschicht genügend aufgeraut, wie dies in der Figur 3 dargestellt ist und daher kann der Magnettoner beim Tonertransport nicht
 5 rutschen, so daß die Transportierbarkeit des Toners erheblich verbessert wird. Die Oberflächenrauigkeit der Überzugsschicht ist ausreichend und beträgt etwa 0,1 s bis 3 s. Aus dem Gesichtspunkt der Überzugsstärke genügt es, daß die Dicke der Überzugsschicht wenigstens 1 µm be-
 10 trägt. Es ist noch effektiver, die Hülsoberfläche vorher beispielsweise durch Sandstrahlen o.ä. aufzurauen, bevor das Plattieren ausgeführt wird. Da die Plattierungsschicht wie oben beschrieben eine sehr hohe Härte besitzt, wird sie bei einer Berührung mit dem Toner selbst bei langen
 15 Einsatzzeiten nicht abgerieben. Die in dieser Anmeldung gebrauchte Einheit der Oberflächenrauigkeit (s oder R_z) ist in JIS B 0601 definiert.

Beispiel 1

Bei der Figur 1 wurde die Oberfläche einer Aluminium-
 20 hülse 5 mit einem Außendurchmesser von 32 mm einer chemischen Nickel-Plattierung in der oben beschriebenen Weise unterworfen, so daß eine Überzugsschicht 13 aus einer Ni-P-Legierung mit einer Dicke von 5 µm gebildet wurde. Die Oberflächenrauigkeit der Überzugsschicht 13 betrug etwa
 25 0,5 s, ihre Härte lag im Bereich von HV1000 bis HV1051. Nachfolgend werden 30 Gew.-Teile eines Epoxidharzes (Epikote 1002, hergestellt von Shell Chemical Co., Ltd.) und 70 Gew.-Teile von Magnetite (EPT500, hergestellt durch Toda Industry Co., Ltd.) unter Erhitzen vermengt,
 30 gekühlt und verfestigt, gemahlen und einer Kugelglühbehandlung unterzogen, wonach 0,4 Gew.-% an RuB (\neq 44, hergestellt durch Mitsubishi Chemical Co., Ltd.) zugemischt werden, so daß man einen magnetischen Toner mit einer
 35 mittleren Teilchengröße von 15 µm erhält. Unter Verwendung dieses magnetischen Toners wurden 100 000 Blatt kontinuierlich einem Kopiertest unterworfen, in dem die Hülse 5

mit 200 Umdrehungen pro Minute rotiert wurde. Als Ergebnis zeigte sich, daß die Hülsoberfläche nicht einem Verschleiß unterlag und daß eine gute Transportierbarkeit erreicht wurde. Wenn man eine Oberflächenrauigkeit mit einer 10-Punkte-mittleren Rauigkeit $R_z = 2 \mu\text{m}$ mittels einer Sandstrahlbehandlung vor dem Plattieren herstellte, so war die Transportierbarkeit für den Toner noch besser, und es wurde eine Verbesserung der Qualität der Kopien sichergestellt.

10 In diesem Fall betrug der Abstreifspalt 0,4 mm und der Entwicklungsspalt 0,3 mm, es wurde eine Selentrommel mit einem Außendurchmesser von 120 mm als fotoempfindliches Material eingesetzt, die mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 100 mm pro Sekunde rotierte. Als Magnet wurde ein
15 zylindrischer Bariumferritmagnet mit einem Außendurchmesser von 29 mm eingesetzt, der einer achtpoligen symmetrischen Magnetisierung unterworfen war.

Beispiel 2

Das gleiche Verfahren wie in Beispiel 1 wurde wieder-
20 holt mit der Ausnahme, daß anstelle der chemischen Nickel-Plattierung eine Ti-N-Schicht mit einer Dicke von 1 μm auf der Hülsoberfläche mittels eines Ionen-Plattierungsverfahrens gebildet wurde. Man erzielte ein gleiches oder besseres Ergebnis als bei dem Beispiel 1.

25 Vergleichsbeispiel

Zu Vergleichszwecken wurden unter den gleichen Bedingungen wie bei dem Beispiel 1 ein Kopiertest ausgeführt mit der Ausnahme, daß die der chemischen Plattierung unter-
30 worfene Hülse durch eine Hülse aus rostfreiem Stahl ersetzt wurde, deren Oberfläche durch Sandstrahlen auf eine Oberflächenrauigkeit von etwa 0,5 s aufgeraut wurde. Als Ergebnis zeigte sich, daß nach 10 000 Kopien die Hülsoberfläche verschlissen war, was zu einem ungenügenden Transport (des Toners) führte. Bei einem Experiment, das
35 unter den gleichen Bedingungen wie oben beschrieben durch-

geführt wurde, mit der Ausnahme, daß auf einer Aluminium-
hülse ein Überzugsfilm mittels anodischer Oxidation ge-
bildet wurde, zeigte als Ergebnis, daß der zwischen der
Tonerschicht und der Hülse fließende elektrische Strom
5 ungenügend wurde, so daß die Effektivität der Entwicklung
herabgesetzt wurde, was wiederum zu einer Verschlechterung
des Bildes führte.

Wie oben beschrieben, kann die vorliegende Erfindung
so ausgezeichnete Wirkungen herbeiführen, daß der Transport
10 des Entwicklers stark verbessert wird, und daß die Ver-
besserung des Transportes aufrecht erhalten bleibt, selbst
wenn das Gerät über eine lange Zeit benützt wird.

Obgleich in den oben beschriebenen Beispielsfällen
magnetischer Entwickler eingesetzt wurde, kann man gute
15 Ergebnisse nicht nur in diesen Fällen erzielen, sondern
auch dann, wenn ein binärer Entwickler verwendet wird.
Als Magnet ist nicht nur ein zylindrischer Magnet geeignet,
sondern es können natürlich auch zylindrisch angeordnete
Blockmagnete verwendet werden. Für das Material der Hülse
20 kann nicht nur Aluminium verwendet werden, sondern auch
jedes andere nicht-magnetische Metall wie z.B. rostfreier
Stahl, Messing o.ä.

FIG. 1

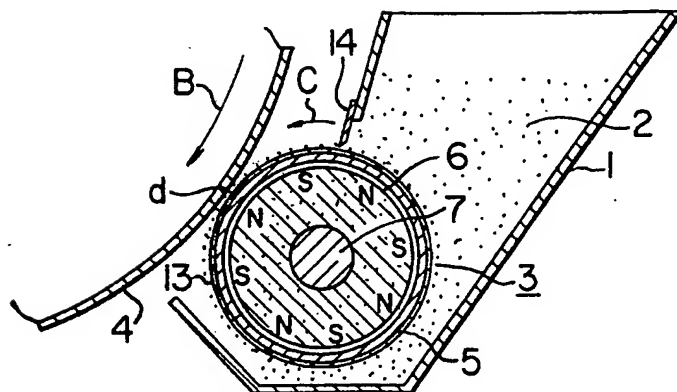


FIG. 2

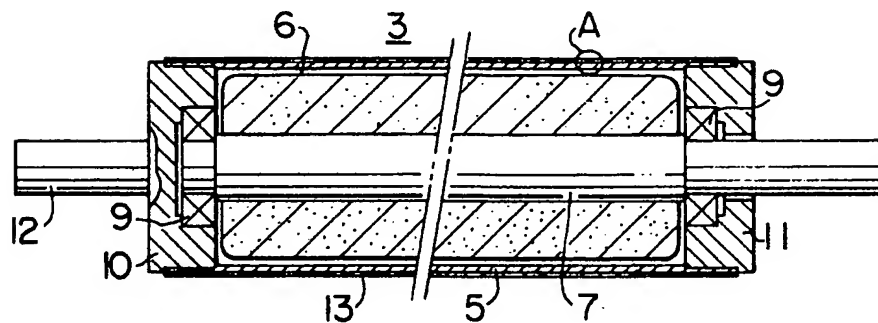


FIG. 3

